



UDH
UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Escuela de Post Grado

Maestría en Ciencias de la Salud

TESIS

VELOCIDAD DEL AIRE EN LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN
Y CONTROL DE TUBERCULOSIS DE LOS ESTABLECIMIENTOS
DE SALUD DEL PRIMER NIVEL DE ATENCIÓN DE LA RED DE
SALUD TÚPAC DEL MINISTERIO DE SALUD LIMA 2017.

Para Optar el Grado Académico de :
MAESTRO EN CIENCIAS DE LA SALUD
Mención en Gerencia en Servicios de Salud

AUTOR

FRANCO MIRANDA, Francisco Tiberio

ASESORA

Dra. PRECIADO LARA, María luz

Huánuco - Perú
2019



UDH
UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
<http://www.udh.edu.pe>

POST GRADO- FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD"



ACTA DE SUSTENTACIÓN DEL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA SALUD

En la ciudad Universitaria la Esperanza, en el auditorio de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Huánuco, a los treinta y uno días del mes de mayo del dos mil diecinueve, siendo las 11:00 horas, los Jurados, docentes en la Universidad de Huánuco, Dra. Gladys Rodríguez de Lombardi, **Presidenta**, Mg. Maricela Marcelo Armas, **Secretaria**, y Mg. Jubert Torres Chavez, **Vocal** respectivamente; nombrados mediante Resolución N° 364-2018-D-EPG-UDH, de fecha dos de julio del año dos mil dieciocho y el aspirante al Grado Académico de Maestro, **Francisco Tiberio FRANCO MIRANDA**.

Luego de la instalación y verificación de los documentos correspondientes, la Presidenta del jurado invitó al graduando a proceder a la exposición y defensa de su tesis intitulada: **"VELOCIDAD DEL AIRE EN LOS SERVICIOS DE TUBERCULOSIS DE LOS CENTROS DE SALUD DE ATENCIÓN PRIMARIA DE LA RED DE SALUD TUPAC DEL MINISTERIO DE SALUD LIMA 2017"**, para optar el Grado Académico de Maestro en Ciencias de la Salud, mención: Gerencia en Servicios de Salud.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas; procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo (a) APROBADO Por UNANIMIDAD con el calificativo cuantitativo de 12 y cualitativo de MUY BUENO (Art. 54).

Siendo las 12:30 horas del día 31 del mes de MAYO del año 2019, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.

PRESIDENTA

Dra. Gladys Rodríguez de Lombardi

SECRETARIA

Mg. Maricela Marcelo Armas

VOCAL

Mg. Jubert Torres Chavez

Dedicatoria

De manera muy especial dedico este trabajo a mi compañera de vida María Del Rosario Palacios Zevallos, la cual me apoya siempre en mi desarrollo personal y profesional.

Agradecimiento

Le agradezco al responsable de la Estrategia Sanitaria de Tuberculosis de la Red de Salud Túpac;

Así mismo, al personal de los Establecimientos de Salud del Primer Nivel de Atención de dicha Red, por las facilidades para la ejecución del presente estudio.

INDICE

Dedicatoria.....	II
Agradecimiento.....	III
Índice.....	IV
Resumen.....	VI
Sumery.....	VII
Introducción.....	VIII

CAPITULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema.....	10
1.2. Formulación del Problema.....	15
1.3. Objetivo General.....	15
1.4. Objetivos Específicos.....	16
1.5. Trascendencia de la investigación.....	16

CAPITULO II MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación.....	17
2.2. Bases Teóricas.....	21
2.3. Definiciones Conceptuales.....	24
2.4. Sistema de Hipótesis.....	25
2.5. Sistema de Variables.....	25
2.5.1. -Variable dependiente.....	25
2.5.2. -Variable Independiente.....	25
2.6. Operacionalización de Variables (dimensiones e indicadores).....	26

CAPITULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación.....	27
3.1.1. Enfoque.....	27
3.1.2. Alcance o nivel.....	27
3.1.3. Diseño.....	27
3.2. Población y muestra.....	28

CAPITULO IV RESULTADOS

4.1. Procesamiento de datos.....	29
4.2. Contratación de hipótesis.....	31

CAPITULO V DISCUSIÓN

5.1. Contratación de hipótesis.....	38
Conclusiones y Recomendaciones.....	42
Referencias Bibliográficas.....	43
Anexos.....	46

Resumen

En el Perú y en el mundo la enfermedad de la tuberculosis actualmente todavía continúa siendo una gran preocupación para gestores, políticos y trabajadores de la salud que tienen la responsabilidad de brindar servicios relacionados con la atención y cuidado de las personas enfermas, las cifras estadísticas todavía van en aumento a pesar de los esfuerzos desplegados por las entidades competentes en la materia. Uno de estos esfuerzos es el control ambiental, mediante la ventilación, es así que en los países en desarrollo como es el caso de Perú se viene promoviendo la ventilación natural, desconociéndose hasta el momento si esta medida es suficiente para reducir el riesgo a enfermarse de los trabajadores de salud.

El presente estudio tuvo como finalidad obtener indagación concerniente a la resolución del aire en los ambientes de las unidades de Prevención y Vigilancia de Tuberculosis de las Entidades sanitarias correspondientes al primer nivel de atención de la Red de Salud Túpac del Ministerio de Salud, para lo cual se utilizó un equipo conocido como anemómetro tomando como puntos de medición en las ventanas, puesto de trabajo y sala de espera del paciente, los resultados no fueron muy alentadores debido a una baja y no sostenible en el tiempo de la velocidad del aire, ya que este parámetro depende para que el flujo del aire pueda renovar el ambiente con partículas aerosolizadas de *M. tuberculosis*, por lo cual la probabilidad es alta para el contagio de la Tuberculosis del personal de salud en dichos ambientes.

Palabras claves: Velocidad del aire, Tuberculosis, Establecimientos de Salud

Summary

In Peru and in the world, TB disease currently continues to be a great concern for managers, politicians and health workers who are responsible for providing services related to the care and care of sick people, the statistical figures still they are increasing despite the efforts made by the competent entities in the matter. One of these efforts is environmental control, through ventilation, so in developing countries, as in the case of Peru, natural ventilation has been promoted, and it is still unknown if this measure is sufficient to reduce the risk of becoming ill. health workers.

The purpose of this study was to obtain information about the air speed in the environments of the Tuberculosis Prevention and Control Services of the Health Establishments of the First Level of Care of the Tupac Health Network of the Ministry of Health, which was used a device known as anemometer taking as measuring points in the windows, work station and waiting room of the patient, the results were not very encouraging due to a low and unsustainable in time of air velocity, since that this parameter depends so that the air flow can renew the atmosphere with aerosolized particles of *M. tuberculosis*, for which the probability is high for the infection of the Tuberculosis of the health personnel in said environments.

Calyse words: air speed, tuberculosis, health facilities

INTRODUCCION

La ventilación es el movimiento de aire. Se puede usar la ventilación con el fin de lograr dilución e intercambio de aire en una zona específica, y así controlar la direccionalidad de los flujos de aire en una habitación o dentro de un establecimiento. Estos procesos reducen la concentración de M. tuberculosis aerosolizado y la probabilidad de infección en el personal de salud y pacientes.

Existen varias formas de establecer una ventilación adecuada, como por ejemplo, maximizar la ventilación natural, emplear ventilación mecánica que favorece la generación de presión negativa en el lugar de aislamiento y recurrir a métodos adicionales como la filtración de aire. En establecimientos donde se cuenta con algunos recursos se puede utilizar la ventilación mecánica para reducir la concentración de núcleos de gotitas infecciosas en áreas de alto riesgo. Es importante usar equipos con potencia suficiente para facilitar el flujo de aire. Es también importante intentar dirigir el movimiento del aire de manera que los núcleos de gotitas infecciosas producidas por pacientes con tos se extraigan lejos de otros pacientes. El flujo direccional del aire debe empezar en un área “limpia”, pasar por el personal de salud, el paciente y terminar en el exterior. Para evitar el retorno del aire contaminado (“hacer cortocircuito”), el área por donde ingresa el aire debe encontrarse lejos del área de extracción.

Los ventiladores de ventana son el método menos costoso y más factible para dirigir el flujo de aire en la mayoría de países de bajos recursos.

Sin embargo, es importante asegurar que ese flujo de aire pase a través de la habitación (es decir, bajo una puerta y hacia afuera por una ventana, en vez de ingresar y salir por la misma ventana o respiradero).

Métodos adicionales de ventilación mecánica que requieren más recursos incluyen sistemas de extracción mecánica que bombean aire externo limpio hacia adentro del edificio y luego extraen el aire contaminado hacia afuera. Los sistemas cerrados de filtración y recirculación toman el aire de la habitación, lo filtran para eliminar núcleos de gotitas infecciosas, y luego lo depositan nuevamente en la habitación. Estos métodos son eficaces pero costosos y requieren bastante mantenimiento (1)

CAPITULO I

Planteamiento del problema

1.1. Descripción del problema

La Red de Salud Túpac Amaru es un órgano desconcentrada del Ministerio de Salud(MINSA), en el ámbito de los distritos de Carabayllo, Comas e Independencia, cuyo fin es contribuir a alcanzar un desarrollo integral de la salud de la población en el área jurisdiccional de su competencia a través de actividades preventivo promocionales, de recuperación y rehabilitación. La indicada red cuenta con servicios para detectar y tratar una de las enfermedades como la Tuberculosis, el personal encargado en su atención se pone en contacto con pacientes con dicha dolencia con el alto riesgo de contraer la enfermedad ocupacional de la Tuberculosis (Acápite “e” del Artículo 14.2° y Artículo 15° Ley 30287 Ley de Prevención y Control de la Tuberculosis en el Perú). Tal como se mostró en el año 2008 mediante un estudio de vigilancia centinela de TB en trabajadores de salud (TS) de la DGE-MINSA, realizado en establecimientos de salud del primer nivel de la Red Túpac Amaru; donde se identificó una prevalencia global de infección tuberculosa latente (ITL) en TS de alrededor de 56.2%; la prevalencia fue mayor en médicos, técnicos de enfermería, enfermeras, personal de laboratorio y personal administrativo. (2)

Esta prevalencia se puede dar por varios factores, siendo uno de ellos por no contar con una adecuada ventilación natural, que permita eliminar o reducir el contenido de partículas infectantes de Wells (partículas aerosolizadas que se denominan droplets o microgotas). (3,4,5)

Según la OMS una tercera parte de la población mundial se encuentra infectada por el M. tuberculosis, es decir, presenta un riesgo de padecer esta enfermedad. Se automatiza haya aproximadamente unos mil setecientos millones de seres humanos que se encuentran con infección debido al Mycobacterium tuberculosis (prevalencia); de los cuales solamente unos treientos ochenta millones en todo el planeta corresponden a los países desarrollados lo demás se ubican en los países en vías de desarrollo, también se señalan que aproximadamente mil millones se ubican en el continente asiático, que equivale al porcentaje más elevado y de mayor importancia a nivel mundial.

Que existen unos 1700 millones de humanos infectados por el de éstos, sólo unos 380 millones en el mundo desarrollado, el resto en los de vías de desarrollo; cerca de 1000 millones se encuentran en Asia, el repertorio mundial más importante. Más de 20 millones de personas con una TB activa, cada año se descubre entre ocho y diez millones de casos nuevos (incidencia), más de la mitad de ellos contagiosos.(6)

Se calculan que anualmente más de veinte millones de seres humanos con tuberculosis activa, de la misma manera la incidencia de los casos nuevos de esta enfermedad, descubierta al año son aproximadamente entre 8 a 10 millones

Probablemente la enfermedad pulmonar correspondiente al estudio, se considerada la enfermedad del ser humano más importante de las que se conocen, representando una de las primeras causas de mortalidad que se le atribuye a un solo patógeno, el M tuberculosis, siendo este patógeno la

que mayor número de personas mata a nivel de todo nuestro planeta en la actualidad, siendo alrededor de tres millones de fallecimientos por cada año, que viene a ser la mortalidad; siendo estas muertes las que ocurren mayormente en los países en vías de desarrollo: Dentro de las cuales señalaremos que cuatrocientos diez mil de las muertes se producen en zonas del planeta que se hallan industrializados. La tuberculosis es el origen del más del 25% de la mortalidad que se pueden evitar en la población adulta pero que sin embargo se producen, sobre todo en las zonas de menor desarrollo

El ochenta por ciento de todos los casos que se producen de tuberculosis a nivel mundial. Sobre todo en países en vías de desarrollo, se dan en la población económicamente activa de la sociedad.(7)

Se conoce que la enfermedad es de carácter social y que es plenamente tratable logrando que la persona afectada se cure de este mal. Su origen depende exclusivamente de la pobreza siendo esta la causa directa y que afecta a personas en edades que están aptas para la productividad, siendo las edades mayormente afectadas las que corresponden a los de 19 hasta los 45 años.(8)

Su enérgica corporación con la indigencia forja que posea mayor prevalencia e incidencia, sobre todos en lugares en las que los seres humanos carecen de recursos económicos.

En los países americanos anualmente se reportan doscientos veinte mil casos nuevos de esta enfermedad y la mortalidad reportada es mayor a los cincuenta mil seres humanos como resultado de esta dolencia(TB).

las Américas cada año se registran 220 000 nuevos casos de tuberculosis y mueren más de 50 000 personas a consecuencia de esta enfermedad.

De igual manera se reportan que el noventaicinco por ciento de los casos que se presentan y, el noventaiocho por ciento de la mortalidad por estas causad de tuberculosis, se dieron en los zonas o países que se encuentran en vías de desarrollo.

Hay numerosos elementos, que condicionan a situaciones que van a favorecer al recrudecimiento de la situación problemática de la TB, a la cual se unen el Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH), el crecimiento de la tasa de pobreza, el aumento de las zonas urbano marginales y las inmigraciones de las poblaciones a las ciudades, en busca de una mejor calidad de vida, sumado a todo ello el debilitamiento de todos los programas que se encargan del control de la enfermedad, de igual manera la carencia de una adecuada educación e información a la población, la drogo resistencia en los pacientes que reciben el tratamiento

En nuestro país el número de casos de la enfermedad ha ido en aumento, pese a las diferentes intervenciones, y a las estrategias innovadoras que se están utilizando para realizar la prevención y el control.

Durante el año 1992 se han notificado alrededor de cincuentaicinco mil nuevos casos, entre tanto en el año dosnil siete dichas cifras se han visto disminuidas, siendo la meta para la disminución de la enfermedad del número de casos en un 50%.

Sin embargo, la TBMDR, TBXDR, la comorbilidad de TB/VIH-sida, la exclusión y lo complejo de las injerencias sistemáticas, socioeconómicas y

culturales, simbolizan un desafío para el progreso. En Lima y Callao, se hallan el alto porcentaje de las personas que son afectadas por la enfermedad, por lo que son las que constituyen el elevado número de los casos reportados. (9)

En el Perú y en el mundo la enfermedad de la tuberculosis actualmente todavía continúa siendo una gran preocupación para gestores, políticos y trabajadores de la salud que tienen la responsabilidad de brindar servicios relacionados con la atención y cuidado de las personas enfermas, las cifras estadísticas todavía van en aumento a pesar de los esfuerzos desplegados por las entidades competentes en la materia. Uno de estos esfuerzos es el control ambiental, mediante la ventilación, es así que en los países en desarrollo como es el caso de Perú se viene promoviendo la ventilación natural, desconociéndose hasta el momento si esta medida ha reducido el riesgo a enfermarse de los trabajadores de salud.

Por esas circunstancias, es las que debemos continuar mejorando las condiciones medio ambientales de pacientes, trabajadores y comunidad. Para la prevención de la indicada enfermedad y de otras enfermedades respiratorias, sumándonos a la prevención, es que nace en el maestrando, la idea de realizar mediciones de la velocidad del aire en los servicios de Tuberculosis (TB) de los puestos y centros de salud de la Red de Salud Túpac del Ministerio de Salud.

Si la velocidad del aire es continua y llegan a los puestos de trabajo del personal de salud, y al lugar de espera de los pacientes, nos estaremos asegurando de una adecuada renovación de aire (que depende de la

velocidad del aire) en los ambientes de los servicios de TB de acuerdo a las normas establecidas a nivel nacional e internacional. (10)

1.2. Formulación del Problema

Frente al Planteamiento del problema surge la siguiente interrogante:

¿Cuál es la velocidad del aire en los servicios de tuberculosis de los centros de salud de atención primaria de la Red de Salud Túpac del Ministerio de Salud 2017?

Problema Específico

1.-Cuál es la velocidad del aire en la ventana, escritorio y en el lugar de tratamiento del paciente?

2.-Cuáles son las mediciones de la velocidad del aire en los servicios de tuberculosis de los centros de salud de atención primaria de la Red de Salud Túpac del Ministerio de Salud en relación a la Resolución Ministerial 375-2008-TR?

1.3. Objetivo General

Determinar la velocidad del aire en los servicios de tuberculosis de los centros de salud de atención primaria de la Red de Salud Túpac del Ministerio de Salud 2017.

1.4. Objetivos Específicos

- a) Identificar la velocidad del aire en la ventana, escritorio y en el lugar de tratamiento del paciente.
- b) Comparar las mediciones de la velocidad del aire en los servicios de tuberculosis de los centros de salud de atención primaria de la Red de Salud Túpac del Ministerio de Salud en relación a la Resolución Ministerial 375-2008-TR.

1.5. Trascendencia de la investigación

La importancia de esta investigación radicó en verificar la velocidad del aire en los ambientes del Programa de Tuberculosis con el objetivo de fortalecer la ventilación natural a fin de contar con servicios de TB saludables y de calidad, tanto para los trabajadores y la población que se atienden en los establecimientos de la Red de Salud Túpac.

La finalidad de medir la velocidad del aire no fue simplemente recopilar datos sino proporcionar la información necesaria para que otras investigaciones, los encargados de formular políticas y los planificadores tomen las decisiones para mejorar la ventilación natural o la instalación de un sistema de ventilación mecanizada.

CAPITULO II MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

a). Antecedentes Internacionales:

Hospital Grantham, RAE de Hong Kong, China

Las salas de tuberculosis (TB) del Hospital Grantham están ubicadas en el séptimo piso. Se ha utilizado ventilación natural en estas salas desde la construcción del hospital en 1957, y no se ha instalado ningún sistema central de aire acondicionado, pero en verano se utilizan ventiladores de techo. Las ventanas y las puertas se mantienen abiertas todo el tiempo. Descripción del hospital en 1957: En el diseño de un hospital de tuberculosis, los locales espaciosos y ventilados son una necesidad primordial, y este es el motivo por el que el edificio principal tiene la forma de una losa vertical estrecha bien separada del edificio de administración, pues así se permite el máximo de ventilación transversal. El hospital está orientado para aprovechar las brisas de verano, mientras que queda abrigado de los vientos fríos de invierno por los cerros situados al norte. Está expuesto al sudeste para protegerlo del sol en verano.

Medición de las tasas de ventilación natural

Las tasas de ventilación natural se midieron el 9 y 10 de noviembre del 2005 y el 28 de agosto del 2008. En cada medición, los pacientes de cuatro salas de tuberculosis se sustituyeron por maniquís térmicos para simular los flujos térmicos ligados a la

presencia de enfermos hospitalizados. La generación de calor de cada maniquí térmico fue de unos 76 vatios (W), que corresponde a un adulto en reposo.

Para medir la tasa de renovación de aire, se estudió la desaparición de un gas trazador, hexafluoruro de azufre (SF₆); este gas se inyectaba continuamente en la sala hasta que su concentración se estabilizaba, entonces se interrumpía la inyección y se medía la disminución de la concentración del gas. Se usaron dos ventiladores eléctricos para mezclar el aire en la sala durante la medición. La inyección de SF₆ se controló por muestreador dosificador multigás de tipo 1303 (Briel y Kjaer, Dinamarca) y la concentración de SF₆ se midió con un analizador monogás 3425 (Briel y Kjaer, Dinamarca). Para obviar la dificultad de garantizar una mezcla homogénea del aire en la habitación, se midió la disipación del gas trazador en dos puntos, la tasa de ventilación indicada correspondía a la media de los dos valores así obtenidos.

La obtención de una tasa de ventilación elevada depende de la dirección del viento, de la velocidad del viento y del alineamiento de los dos orificios de ventilación con la dirección del viento predominante.

Esto explica la diferencia entre las tasas de ventilación medidas en las pruebas 4 y 17 en la misma sala. La prueba 4 se realizó de 15:19 a 15:30 horas el 9 de noviembre del 2005, cuando la velocidad y la dirección el viento eran respectivamente de 3,6 m/s y 150° a las 15:00 horas y de 2,4 m/s y 170° a las 16:00 horas. La prueba 17 se

realizó de 17:42 a 18:04 horas el 28 de agosto del 2006, cuando la velocidad y dirección del viento eran respectivamente de 4,1 m/s y 100° a las 17:00 horas y de 4,8 m/s y 90° a las 18:00 horas. A pesar de que la velocidad del viento fuera mucho mayor durante la prueba 17 que durante la prueba 4, la tasa de ventilación obtenida para la prueba 17 (18,5 Renovaciones de Aire por Hora - RAH) fue mucho menor que la de la prueba 4 (42,2 RAH). Esto se debió a la dirección del viento. El ángulo entre la dirección del viento y las puertas y ventanas en la prueba 17 era inferior a 10°, mientras que llegaba casi a 75° en la prueba 4. El flujo eficaz relacionado con la velocidad del viento que entraba por las ventanas era de $3,0 \times \sin(75^\circ) = 2,9$ m/s para la prueba 4, mientras que la velocidad del viento eficaz era inferior a $4,5 \times \sin(10^\circ) = 0,78$ m/s para la prueba 17. Los resultados indican la importancia de la velocidad y de la dirección del viento para la tasa de ventilación.(11)

Servicio de Neumología (hospitalización) del Instituto Nacional Cardiopulmonar de Honduras

Antes del año 2011, dicho Servicio solo contaba con cuartos de separación de pacientes con tuberculosis, básicamente con ventilación natural, y no se habían establecido las pautas para el aislamiento respiratorio de dichos pacientes. Posteriormente, luego del entrenamiento en control de infecciones de TB de su personal profesional, se planificó y se mejoraron los ambientes de hospitalización de pacientes con TB. Las mejoras implicaron la instalación de extractores de aire e inyectores de aire con aire

acondicionado para la generación de presión negativa al interior de los cuartos, y entre 6 a 12 RAH en aquellos cuartos para pacientes con TB resistente, conservando otras habitaciones con ventilación natural. También se organizó el flujo de ingreso de los pacientes TB según su condición bacteriológica (pacientes con baciloscopias positivas, pacientes con TB MDR) y también según género.(12)

b). Antecedentes Nacionales:

Hospital Nacional Dos de Mayo, Lima, Perú

Las salas de los pacientes con afecciones respiratorias están ubicadas en el primer piso, bien expuestas a los vientos predominantes. Lima está situada en la costa y los vientos vienen del sur-oeste (del Pacífico). La sala común tiene 18 camas muy espaciadas y su superficie es de 166 m². La habitación tiene una excelente ventilación cruzada, con ventanas a ambos lados, y tiene cuatro puertas dobles.

La ventilación se midió utilizando el dióxido de carbono como gas trazador. Las renovaciones de aire por hora (RAH) se midieron, a menos que se indique otra cosa, con las ventanas y puertas abiertas, las tasas de ventilación fueron 25 RAH Sala común de afecciones respiratorias; 29 RAH Sala de TB fármaco sensible; 33 RAH Sala de TB multirresistente; 49 RAH Habitación de aislamiento y 51 RAH Sala de procedimientos.

Nota: Las condiciones climáticas en el momento de la medición de la tasa de ventilación no se comunicaron; por consiguiente, las tasas

de renovación de aire medidas son solo indicativas (valores “instantáneos” a corto plazo). Se desconoce la precisión de las medidas de RAH. (13)

2.2. Bases Teóricas

El Real Decreto 486/1997 sobre Lugares de Trabajo establece en su Anexo III una serie de criterios para los parámetros Temperatura, Humedad Relativa y Velocidad del aire, respecto al último parámetro para Trabajos en ambientes no calurosos: 0,25 m/s; Trabajos en ambientes calurosos: Sedentarios: 0,5 m/s y No sedentarios: 0,75 m/s. (14)

En España la norma UNE 100713:2005 clasifica los quirófanos como locales de clase I, indicando, que se trata de locales con altas exigencias respecto a la presencia de gérmenes. Donde es necesario impulsar un caudal mínimo de aire de 2400 m³/h para garantizar una concentración media de gérmenes en el aire producidos exclusivamente en el propio quirófano, sin que existan grandes diferencias entre distintos puntos del mismo cuando están dotados de un sistema por inyección de mezcla de aire, con un mínimo de 20 renovaciones de aire y con una velocidad del aire entre 0.2 y 0.3 m/s, a la salida del inyector de aire. (15)

Los diferentes métodos de corriente de aire utilizados deberían suministrarse de rendijas favorablemente intercambiadas que consientan el ingreso de viento fresco en substitución del extraído.

La circulación del aire estará establecido de tal manera que en las áreas ocupadas por los personales la velocidad no aventaje de un metro por segundo. (16)

De acuerdo a los valores encontrados, se realizará la comparación con la velocidad del aire establecidos en la R.M. N° 375-2008 –TR 375 “Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico”.

En el Perú la velocidad del aire está regulado con la R.M. N° 375-2008 – TR 375 “Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico”, si bien el indicado estándar está dada para el control del estrés térmico, se considerará para el presente estudio que es aplicable para el control ambiental contra los microorganismo como la TB, tal como se considera en el DS 005-2014-VIVIENDA en la página 522759 donde nos indican que la velocidad del aire en salas de operaciones, salas de cuidados intensivos y salas de parto debe ser de 0.20 a 0.30m/s.

El peligro de transferencia de Tuberculosis (TB) en los Trabajadores de Salud (TS) fue una dificultad enorme en la era pre-antibiótica, sin embargo esto se ve disminuido en la década de los años cincuenta, debido a que en ese entonces aparecieron las drogas eficaces para su tratamiento. Como resultado, empequeñecieron los esfuerzos en las medidas de control. Estos cambios resultaron en la “inercia” de las prácticas de control de la infección en los hospitales. (17)

Se conoce que durante la década pasada dos elementos han perturbado enormemente el peligro de la tuberculosis ocupacional: siendo estos elementos la presencia nuevamente de la enfermedad en los años ochentaicinco y noventauno, con el incremento de la incidencia en todas sus formas de la tuberculosis, esto en países sub desarrollados y el otro elemento la emergencia de las cepasMDR-TB. (18, 19,20)

El riesgo de la amenaza es tan grande que muchos trabajadores están reconsiderando su decisión de ingresar a trabajar en el campo de la salud, produciendo insondables resultados para todas las personas en general y no solamente para las personas que adolecían de la enfermedad. El contagio para los pacientes que se encontraban hospitalizados y TS, posiblemente fue empequeñecida por temor a reconocer el riesgo. (21, 22)

El 21/11/2014, El Congreso de la República del Perú aprobó la Ley 30287, Ley de prevención y control de la Tuberculosis en el Perú promulgada el 13/12/2014 y publicada en el diario Oficial El Peruano el 14/12/2014, entrando en vigencia al día siguiente de su publicación. Así mismo el día 14/05/2016 se aprobó el Decreto Supremo N° 021-2016-SA, que es el Reglamento de la Ley N° 30287 Ley de Prevención y Control de Tuberculosis en el Perú.

El dispositivo legal tiene por objeto establecer mecanismos para articular los sectores que se encuentran involucrados en la prevención y el control de la tuberculosis, a fin de garantizar la cobertura y permanencia de una política de Estado que busca luchar contra esta enfermedad. También señala los beneficios que ostenta el trabajador afectado por tuberculosis en su centro laboral, y considera a la tuberculosis como una enfermedad ocupacional, obligando que los establecimientos de salud cuenten con un plan de control de infecciones respiratorias.

2.3. Definiciones Conceptuales

Velocidad del aire es uno de los parámetros que se incluye en los cálculos de la sensación térmica. Se expresa en m/s (metro/segundo) y se mide con diversos tipos de anemómetros.

Tuberculosis. - Según la OMS la tuberculosis es una enfermedad infecciosa que suele afectar a los pulmones y es causada por una bacteria (*Mycobacterium tuberculosis*). Se transmite de una persona a otra a través de gotículas generadas en el aparato respiratorio pacientes con enfermedad pulmonar activa.

Centros de Salud.- Se entiende al establecimiento llamado centro de salud a la institución donde se brindan los servicios de salud primarios o básicos. Estos establecimientos vienen a ser una estructura simple de lo que son los hospitales, puesto que en estos lugares si bien es cierto se brindan diferentes tipos de atención y cuentan con los recursos físicos, materiales y personal, sin embargo no se hallan capacitados para brindar atenciones complejas ya que no disponen de la tecnología necesaria, como si lo cuentan los hospitales. El primordial objetivo que tienen los centros de salud es el de ofertar atención más primaria y urgente ante situaciones de salud que deben ser tratadas.

El Ministerio de Salud del Perú o MINSA.- es el sector del Poder Ejecutivo encargado del área de salud.(24)

2.4. Sistema de Hipótesis

Ha.-La velocidad del aire en los Servicios de Tuberculosis de los Centros de Salud de Atención Primaria de la Red de Salud Túpac del Ministerio de Salud Lima 2017 son las adecuadas.

Ho.- La velocidad del aire en los Servicios de Tuberculosis de los Centros de Salud de Atención Primaria de la Red de Salud Túpac del Ministerio de Salud Lima 2017 no son las adecuadas.

2.5. Sistema de Variables

-Variable dependiente

Velocidad del aire en los servicios de tuberculosis

-Variable Independiente

Centros de Salud de Atención Primaria de la Red de Salud Túpac del Ministerio de Salud

2.6. Operacionalización de Variables (dimensiones e indicadores)

a) Esquema de diseño de operativización de variables

Variable	Tipo de variable	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Escala de medición	Unidad de medida
Velocidad del aire en los servicios de tuberculosis	Cualitativa		Velocidad de aire ventana Velocidad de aire escritorio Velocidad aire del lugar de tratamiento del paciente	Adecuado Inadecuado	nominal	cualitativa
Centros de Salud de Atención Primaria	Cuantitativa discreta	Categorica		Red de Salud Túpac	nominal	Cuantitativa
Ministerio de Salud	Cualitativa	Cualitativa		MINSA	Nominal	cualitativa

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

El presente trabajo es una investigación observacional, descriptiva, porque se estudia la velocidad del aire que influye sobre la ventilación en los servicios de tuberculosis de los centros de salud de atención primaria de la Red de Salud Túpac del Ministerio de Salud.

3.1.1. Enfoque

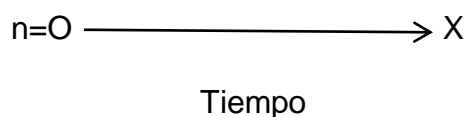
El presente estudio pertenece al nivel descriptivo de tipo básico, porque el propósito fue el de conocer, comprender, interpretar, el nivel ventilación en los servicios de tuberculosis de los centros de salud de atención primaria de la Red de Salud Túpac Amaru del Ministerio de Salud.

3.1.2. Alcance o nivel

El universo del presente estudio estuvo constituido por los servicios de tuberculosis de los 43 centros de salud de atención primaria de la Red de Salud Túpac Amaru del Ministerio de Salud.

3.1.3. Diseño

El presente estudio es un estudio descriptivo simple, no experimental, de corte transversal, con recolección prospectiva de los datos.



n= muestra

O= Observación

X= Variable velocidad del aire

3.2. Población y muestra

Población

La Población, estuvo representada por todos los Centros de Salud de la Red de Salud Túpac del Ministerio de Salud que suman 43 Puestos y Centros de Salud

Muestra

Se trabajó con población muestral de 43 Puestos y Centros de Salud de la Red de Salud Túpac del Ministerio de Salud.

CAPITULO IV RESULTADOS

4.1 .Procesamiento de datos

En total se tomaron 148 mediciones de velocidad de aire (que registran un máximo y un mínimo cada una) en 43 establecimientos diferentes de salud. Más de la mitad de los establecimientos estuvieron en el Distrito de Comas (51.2%). La mayoría fueron “Centros de Salud” (48.84%) seguido de cerca por los “Puestos de Salud” (41.86%). La gran mayoría estuvieron en una zona de clima semi-cálido (79.07%). Más de la mitad de los establecimientos evaluados (53.49%) cuenta con una ventana; 32.56% tienen más de una ventana; y un 13.95% no tenía ninguna. En el 83.72% de establecimientos evaluados, al menos una medición de la velocidad del aire fue igual o superior al estándar (0.25m/s). En contraste, no hubo ningún establecimiento donde todas sus mediciones (máximas o mínimas) fueron mayores o iguales al estándar (ver TABLA N°1).

Cuando se analizó por mediciones de velocidad, se encontró una distribución similar por distrito, tipo de establecimiento, y tipo de clima al de los establecimientos (ver TABLA N°2). La gran mayoría de mediciones fueron hecha en los ambientes del programa de control de tuberculosis (93.24%). Las mediciones fueron mayormente realizadas en ventanas (44.59%), escritorios del personal (33.78%), y asientos del paciente (20.27%). Un poco más de la mitad (52.03%) de las mediciones alcanzaron o sobrepasaron el estándar de 0.25m/s en algún momento. Sin embargo, solo 6 mediciones (4.05%) tuvieron tanto su mínimo como máximo iguales

o mayores al estándar, es decir la mayoría de mediciones cayeron por debajo del estándar en algún momento.

Cuando se compararon los establecimientos de salud que al menos tuvieron una medición con velocidad mayor o igual al estándar (36 establecimientos) versus los que no tuvieron ninguna medición que alcanzara el estándar (7 establecimientos); se encontró que este último grupo estaba constituido en su mayoría por establecimientos que pertenecía a Independencia, que eran un puesto de salud, o tenía menor números de ventanas (ver TABLA N°3), aunque estas diferencias no fueron significativas debido al tamaño muestral. Tampoco hubo diferencias por clima.

Luego se compararon las mediciones individuales contra las variables de interés. Los valores máximos de cada medición fueron en promedio mayores en el distrito de Comas ($p=0.003$), en los climas semi-cálidos ($p=0.020$), y en las mediciones hechas en ventanas ($p<0.001$). No hubo diferencias por tipo de establecimiento, o tipo de ambiente donde se realizó la medición. Como era esperable, los promedios fueron mayores en las mediciones que en algún momento alcanzaron el estándar versus las que no, así como en las 6 mediciones que siempre estuvieron sobre el estándar (ver TABLA N°4).

4.2. Contratación de hipótesis

TABLA N°1 CARACTERISTICAS DE LOS E. DE SALUD INCLUIDOS EN EL ESTUDIO

VARIABLES		ESTABLECIMIENTOS n=43 n (%col)	INTERVALO DE CONFIANZA
DISTRITO	COMAS INDEPENDENCIA CARABAYLLO	22 (51.16%) 12 (27.91%) 9 (20.93%)	35.46% - 66.69% 15.33% - 43.67% 10.04% - 36.04%
TIPO DE ESTABLECIMIENTO	CENTRO DE SALUD PUESTO DE SALUD CENTRO MATERNO INFANTIL	21 (48.84%) 18 (41.86%) 4 (9.30%)	33.31% - 64.54% 27.01% - 57.87% 2.59% - 22.14%
TIPO DE CLIMA	SEMICALIDO TEMPLADO	34 (79.07%) 9 (20.93%)	63.96% - 89.96% 10.04% - 36.04%
NUMERO DE VENTANAS	0 1 2 3 4 5 7	6 (13.95%) 23(53.49%) 7(16.28%) 3 (6.98%) 2 (4.65%) 1 (2.33%) 1 (2.33%)	5.30% - 27.93% 37.65% - 68.82% 6.81% - 30.70% 1.46% - 19.06% 0.57% - 15.81% 0.06% - 12.29% 0.06% - 12.29%
ESTABLECIMIENTOS DONDE AL MENOS UNA MEDICION DE LA VELOCIDAD DEL AIRE FUE ≥ 0.25 m/s	SI NO	36 (83.72%) 7 (16.28%)	69.30% - 93.19% 6.81% - 30.70%
ESTABLECIMIENTOS DONDE TODAS LAS MEDICIONES DE LA VELOCIDAD DEL AIRE FUERON ≥ 0.25 m/s	SI NO	0 (0.0%) 43 (100%)	91.78% - 100.00%

Fuente: Ficha de análisis documental de registro de las Mediciones de la velocidad del aire (Anexo 01).

Cuando se compararon los valores mínimos de cada medición, los promedios fueron mayores en Carabayllo ($p < 0.001$) y en las zonas de clima templado ($p = 0.062$). El promedio de las mediciones mínimas fue mayor en las ventanas, seguido por puertas, y los promedios más bajos fueron en los

escritorios ($p < 0.001$). No hubo diferencias significativas por tipo de establecimiento ni por tipo de ambiente. Los promedios de las mediciones mínimas también fueron mayores en aquellas mediciones que en algún momento superaron el estándar, así como en las 6 mediciones que siempre estuvieron sobre el estándar (ver TABLA N°4).

Finalmente, se evaluó si las velocidades máxima y mínima de las mediciones tenían alguna relación lineal entre ellas (ver GRAFICO N°1), encontrándose solo una modesta correlación positiva (coeficiente 0.156, $p < 0.001$, $r^2 = 0.35$). Tampoco se encontró correlación con el número de ventanas ($p = 0.19$ para velocidad máxima, y $p = 0.83$ para velocidad mínima).

TABLA N°2 CARACTERISTICAS DE TODAS LAS MEDICIONES HECHAS DURANTE EL ESTUDIO

VARIABLES		MEDICIONES n=148 n (%col)	INTERVALO DE CONFIANZA
DISTRITO	COMAS	74 (50.00%)	41.68% - 58.32%
	INDEPENDENCIA	44 (29.73%)	22.50% - 37.79%
	CARABAYLLO	30 (20.27%)	14.11% - 27.66%
TIPO DE ESTABLECIMIENTO	CENTRO DE SALUD	64 (43.24%)	35.13% - 51.63%
	PUESTO DE SALUD	56 (37.84%)	30.00% - 46.17%
	CENTRO MATERNO INFANTIL	28 (18.92%)	12.95% - 26.17%
TIPO DE CLIMA	SEMICALIDO	118 (79.73%)	72.34% - 85.89%
	TEMPLADO	30 (20.27%)	14.11% - 27.66%
AMBIENTE	SERVICIO PCT	138 (93.24%)	87.93% - 96.71%
	SALA DE ESPERA	6 (4.05%)	1.50% - 8.61%
	SALA TRATAMIENTO	2 (1.35%)	0.16% - 4.80%
	ALA INTERPERIE	2 (1.35%)	0.16% - 4.80%
PUESTO MEDIDO	VENTANA	66 (44.59%)	36.43% - 52.98%
	ESCRITORIO	50 (33.78%)	26.22% - 42.01%
	ASIENTO PACIENTE	30 (20.27%)	14.11% - 27.66%
	PUERTA	2 (1.35%)	0.16% - 4.80%
MEDICIONES QUE EN ALGUN MOMENTO HAYAN SIDO ≥ 0.25 m/s	SI	77 (52.03%)	43.67% - 60.30%
	NO	71 (47.97%)	39.70% - 56.33%
MEDICIONES QUE SIEMPRE HAYAN SIDO ≥ 0.25 m/s	SI	6 (4.05%)	1.50% - 8.61%
	NO	142 (95.95%)	91.39% - 98.50%

Fuente: Ficha de análisis documental de registro de las Mediciones de la velocidad del aire (Anexo 01).

TABLA N°3 COMPARACION DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD QUE AL MENOS TUVIERON UNA MEDICIÓN CON VELOCIDAD MAYOR O IGUAL AL ESTÁNDAR VERSUS LOS QUE NO

VARIABLES		ESTABLECIMIENTOS DONDE AL MENOS UNA MEDICION DE LA VELOCIDAD DEL AIRE FUE ≥ 0.25 m/s		Valor p
		SI (n=36)	NO (n=7)	
		n (%col)	N (%col)	
DISTRITO	COMAS	21 (58.33%)	1 (14.29%)	0.0814*
	INDEPENDENCIA	8 (22.22%)	4 (57.14%)	
	CARABAYLLO	7 (19.44%)	2 (28.57%)	
TIPO DE ESTABLECIMIENTO	CENTRO DE SALUD	19 (52.78%)	2 (28.57%)	0.4984*
	PUESTO DE SALUD	14 (38.89%)	4 (57.14%)	
	CENTRO MATERNO	3 (8.33%)	1 (14.29%)	
	INFANTIL			
TIPO DE CLIMA	SEMICALIDO	29 (80.56%)	5 (71.43%)	0.6244**
	TEMPLADO	7 (19.44%)	2 (28.57%)	
NUMERO DE VENTANAS		1.67 +/- 1.5	0.86 +/- 0.4	0.1271***

* Chi cuadrado

** Fisher exact test

*** U Mann-Whitney

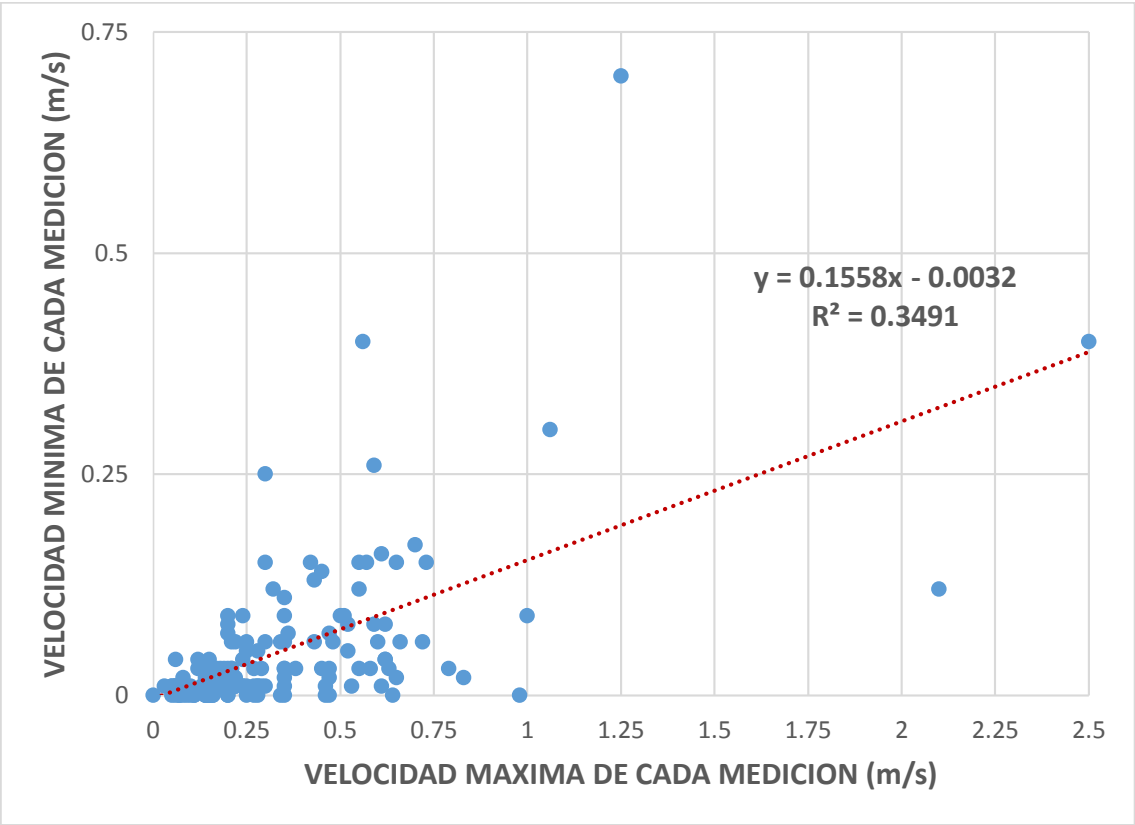
TABLA N°4 COMPARACION DEL PROMEDIO DE LOS VALORES MAXIMOS y MINIMOS DE CADA MEDICION SEGÚN LAS VARIABLES DE ESTUDIO

VARIABLES		Promedio medición Máxima de velocidad de Aire (m/s) (Intervalo Interquartil)	Valor p*	Promedio medición Mínima de velocidad de Aire (m/s) (Intervalo Interquartil)	Valor p*
DISTRITO	COMAS	0.41 (0.19 – 0.58)	0.0027	0.06 (0.00 – 0.03)	<0.0001
	CARABAYLLO	0.30 (0.08 – 0.30)		0.07 (0.01 – 0.03)	
	INDEPENDENCIA	0.27 (0.14 – 0.35)		0.02 (0.00 – 0.01)	
TIPO DE ESTABLECIMIENTO	PUESTO DE SALUD	0.38 (0.16 – 0.48)	0.9433	0.05 (0.01 – 0.07)	0.9603
	CENTRO DE SALUD	0.34 (0.15 – 0.54)		0.06 (0.01 – 0.06)	
	CENTRO MATERNO	0.31 (0.14 – 0.45)		0.04 (0.01 – 0.07)	
	INFANTIL				
TIPO DE CLIMA	SEMICALIDO	0.36 (0.17 – 0.52)	0.0201	0.05 (0.01 – 0.06)	0.0624
	TEMPLADO	0.30 (0.08 – 0.30)		0.07 (0.01 – 0.07)	
AMBIENTE	A LA INTEMPERIE	0.41 (0.30 – 0.52)	0.7576	0.05 (0.01 – 0.08)	0.7766
	SERVICIO PCT	0.34 (0.15 – 0.48)		0.05 (0.01 – 0.06)	
	SALA DE ESPERA	0.30 (0.28 – 0.35)		0.02 (0.00 – 0.03)	
	TRATAMIENTO TB	0.29 (0.11 – 0.47)		0.02 (0.00 – 0.03)	
PUESTO MEDIDO	VENTANA	0.50 (0.24 – 0.62)	<0.0001	0.08 (0.02 - 0.09)	<0.0001

	PUERTA	0.41 (0.35 – 0.47)		0.06 (0.03 - 0.09)	
	ASIENTO PACIENTE	0.23 (0.11 – 0.30)		0.04 (0.00 - 0.03)	
	ESCRITORIO	0.21 (0.10 – 0.27)		0.02 (0.00 - 0.03)	
MEDICIONES QUE EN ALGUN MOMENTO HAYAN SIDO ≥ 0.25 m/s	SI NO	0.54 (0.34 – 0.61) 0.14 (0.08 – 0.20)	<0.0001	0.08 (0.02 - 0.11) 0.02 (0.00 - 0.03)	<0.0001
MEDICIONES QUE SIEMPRE HAYAN SIDO ≥ 0.25 m/s	SI NO	1.05 (0.56 – 1.25) 0.32 (0.15 – 0.46)	0.0015	0.39 (0.26 – 0.40) 0.04 (0.01 – 0.06)	<0.0001

* U de Mann-Whitney

RAFICO N°1 CORRELACION ENTRE VELOCIDADES MAXIMA Y MINIMA DE CADA MEDICION



CAPITULO V

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1. Contrastación de los resultados

Este estudio presenta datos recabados en circunstancias reales en múltiples establecimientos de atención primaria de salud para observar si cumplen estándares internacionales respecto al flujo de aire, estándares recomendados por los organismos reguladores de salud ocupacional. Más aún, este estudio tiene un valor adicional, dado que se realizó en los ambientes donde se atiende pacientes con tuberculosis, y por ende, el flujo y velocidad de aire juegan un rol vital en la prevención del contagio intrahospitalario de enfermedades de transmisión aérea. Además, esta investigación se realizó en establecimientos ubicados en Distritos urbanos con altas tasas de incidencia de tuberculosis no solo en el Perú sino a nivel mundial.

Debido a que se incluyeron todos los establecimientos de salud en tres distritos de Lima, su distribución simplemente refleja como el Ministerio de Salud del Perú distribuye los locales de acuerdo a la población. No es sorprendente pues que haya más locales en el distrito más poblado (Comas: 524,894 hab.). De igual manera, la distribución por climas, simplemente refleja que los dos distritos más populosos se ubican en un clima más cálido que el tercer distrito. El tipo de establecimiento refleja que por distrito suele haber solo uno o dos centros maternos infantiles, ya que tiene una complejidad mayor a la de los otros centros de atención primaria. El resto de establecimientos se dividió igualmente entre “Centros” y “Puestos”, siendo los primeros locales de mayor complejidad. Es

interesante notar que cerca del 14% de los centros no tuviera ninguna ventana, lo cual refleja construcciones hechas sin seguir una norma técnica clara, especialmente en lugares donde se atienden pacientes con tuberculosis. Respecto a las mediciones en sí, la mayoría fueron realizadas en los ambientes de los servicios de tuberculosis de cada establecimiento, lugar que es de más alta importancia para nuestro estudio. Las mediciones fueron hechas sobre todo en ventanas, ya que un ambiente con una ventana abierta en un extremo intercambia el aire cerca de la ventana, aunque la condición mínima aceptable comprende aberturas en extremos opuestos de un ambiente (ventanas, puerta ventana, etc.) para que haya flujo (Reuben Granich, Nancy J. Binkin, William R. Jarvis, Patricia M. Simone, Hans L. Rieder, Marcos A. Espinal y Jacob Kumaresan, Normas para la prevención de la transmisión de la tuberculosis en los establecimientos de asistencia sanitaria en condiciones de recursos limitados, Organización Mundial de la Salud, Ginebra Suiza; 2002. 52p)

Es interesante notar las discrepancias que existen entre diferentes formas de valorar las mediciones de velocidad de aire. Por ejemplo, si se considerara aceptable a un establecimiento cuando al menos una medición alcance o sobrepase el estándar (0.25m/s), el 83.7% de los locales evaluados pasaría la evaluación. Si se pidiera que todas las mediciones de un local alcancen el estándar en algún momento, solo el 16.3% cumpliría. Y si el objetivo fuera que todas las mediciones alcancen o sean mayores al estándar, ningún establecimiento pasaría la evaluación. De igual forma, si las mediciones individuales se consideraran aceptables si en algún punto alcanzan o pasan el estándar, más de la mitad de las mediciones serían

admisibles; pero si el criterio fuera que todos los valores registrados por medición, partiendo desde el mínimo, tengan que alcanzar el estándar, entonces solo 6 mediciones de 148 hubieran sido consideradas como aceptables. Es pues importante definir cómo se van a interpretar los resultados del anemómetro antes de cualquier evaluación, ya que los resultados pueden variar grandemente usando diferentes criterios. Nosotros creemos, que dado lo sensible de estas áreas y la posibilidad de contagio, lo más adecuado sería utilizar el criterio más estricto al momento de evaluar ambientes donde se maneja pacientes con tuberculosis.

En general encontramos que los establecimientos donde ninguna medición llegó a alcanzar el estándar en ningún momento, son en su mayoría “Puestos de Salud”, es decir los locales de menor complejidad, y además eran los que menos ventanas tenían en promedio. Esto nos dice que la falta de flujo de aire de acuerdo a los estándares estuvo asociada con construcciones deficientes, aquellas con pocas ventanas, y de menos tamaño. Interesantemente no se encontró que el clima tuviera mayor efecto como se ha reportado en otros estudios.

Cuando se realizó el análisis por mediciones individuales, se encontró discrepancias si es que usa el promedio de los valores máximos o el promedio de los valores mínimos. Aunque ambas variables tienen una correlación lineal, esta es relativamente débil ($r^2=0.35$), lo que explicaría las discrepancias para ciertas variables; por ejemplo, el promedio de valores máximos fue mayor en climas semi-cálidos, pero el promedio de valores mínimos fue mayor en climas templados. Por otro lado, ambos valores

tuvieron una distribución similar cuando se categorizaron por la localización dentro de la habitación donde se hizo la medida.

No es sorprendente que las velocidades de aire tanto máximas como mínimas hayan sido mayores en las ventanas y puertas de cada local, mientras que los valores fueron mucho más pequeños en los escritorios o asientos de los pacientes que suelen colocarse lejos de las puertas y ventanas. Por otro lado, los promedios tanto de valores máximos como mínimos no variaron por tipo de local, diferente a cuando se usó cada establecimiento como unidad de análisis. Esto nos dice que las mediciones individuales no se ven afectadas por las características macro del establecimiento (tipo, número de ambientes, número de ventanas), sino por las variaciones pequeñas dentro de la habitación (por ejemplo, donde se tomó la medición). Esto nos habla que para evaluar un establecimiento como un todo se deben analizar todas las mediciones hechas en un local en forma conjunta, y no verlas las mediciones solo de manera individual.

Finalmente queda claro que tanto los promedios de las velocidades máximas como mínimas se asocian con las diferentes categorizaciones hechas de las mediciones, vale decir que usar como criterio de agrupación “mediciones que en algún momento hayan sido mayores o iguales al estándar” o “mediciones que siempre hayan sido mayores son iguales al estándar” correlacionan bien con los valores promedios de las mediciones, y pueden usarse como sucedáneos en las evaluaciones de velocidad de aire. Como mencionamos antes, criterios más estrictos podrían ser más adecuados cuando se evalúa lugares con alta posibilidad de contagio.

Conclusiones y Recomendaciones

La probabilidad es alta para el contagio de la TB del personal de salud en los servicios de tuberculosis, por una baja y no sostenible en el tiempo de la velocidad del aire, ya que este parámetro depende para que el flujo del aire pueda renovar el ambiente con partículas aerosolizadas de M. tuberculosis. Las causas básicas para la baja y no sostenible en el tiempo de la velocidad del aire, podría ser porque:

- a). La mayoría de los ambientes del servicio de TB se ubicaron sin considerar el sentido del viento, por lo mismo que la mayoría de los establecimientos de salud no fueron ubicados en orientación a los vientos locales.
- b). Las ventanas, no cuentan con un área libre de ventilación, no menor a un veinteavo ($1/20$) de la superficie del piso de los Ambientes de los servicios de tuberculosis.
- c). Existen ambientes del servicio de TB que en su condición de funcionamiento normal no asegura que el flujo de aire sea hacia el exterior.

Referencias Bibliográficas

1. control de infecciones de tuberculosis en Establecimientos de Salud
MINSA 2010
2. Munayco CV. Prevalencia y factores de riesgo para infección tuberculosa latente en trabajadores de salud. Red de Salud Túpac Amarú- Lima Ciudad. Informe Técnico: Dirección General de Epidemiología- Ministerio de Salud Lima, Perú. 2008.
3. María Paulina Aliaga Martínez. Situación ambiental del recurso hídrico en la cuenca baja del río Chillón y su factibilidad de recuperación para el desarrollo sostenible [tesis maestría en Internet]. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería; 2010. 102p.Disponible
4. M. Gracia RosellFarrás, Adriano Muñoz Martinez Ventilación general en hospitales Notas Técnicas de Prevención N° 859. 2010.
5. Rev. Perú Med. Exp Salud Pública. Tuberculosis como Enfermedad Ocupacional. 2012.
6. OMS Organización Mundial de la Salud [Internet].Control global de la tuberculosis WHO Report 2002 [Consultado en enero del 2010]. Disponible en: <http://www.who.int/tb/publications/global-report2007/full/pdf>
7. Saavedra Miján, J; et al. Tuberculosis. Medicina Familiar y Comunitaria. Sociedad Española de Medicina Rural y Generalista. 1989; 291-302.
8. Construyendo las Alianzas Estratégicas para detener la Tuberculosis: Una experiencia peruana [Internet] Perú. Ministerio de Salud, Dirección general de salud de las personas; 2006[consultado en enero del 2010] Disponible en:

<ftp://ftp2.minsa.gob.pe/...tuberculosis/.../ConstruyendoAlianzasEstrategicas.pdf>.

9. Bonilla, Asalde.C. Situación de la Tuberculosis en el Perú. [Acta Medica Peruana] 2008 [consultado en Febrero del 2010] .Vol. 25 (3). Disponible en: <http://www.Scielo.org.pe/SciELO.php>
10. Organización Panamericana de la Salud, Ventilación natural para el control de las infecciones en entornos de atención de la salud, 2010
11. Hospital Grantham, RAE de Hong Kong, China
12. Servicio de Neumología (hospitalización) del Instituto Nacional Cardiopulmonar de Honduras
13. Hospital Nacional Dos de Mayo, Lima, Perú
14. Laura Ruiz Ruiz.MaríaPeñahora García Sanz. Calidad del ambiente interior. INSHT 2010
en: http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/645/1/aliaga_mm.pdf
15. AENOR. Norma UNE 100713-2005: Instalaciones de acondicionamiento de aire en hospitales. 2005.
16. Instituto de Salud Pública-Ministerio de Salud de Chile. Ventilación de los lugares de trabajo. Interpretación técnica del D.S. N° 594/99 DEL MINSAL. Agosto 2014.
17. Menzies D, Fanning A., Yuan L. M. tuberculosis amonghealthcareworkers. ReviewArticles. NEngl J Med. 1995 ; 332 :92-98.
18. Menzies D, Fanning A., Yuan L. M. tuberculosis

- amonghealthcareworkers. ReviewArticles. NEngl J Med. 1995 ; 332 :92-98.
19. Ritacco V, Di Lonardo M, Reniero A, Ambroggi M, et al. Nosocomial Spread of Human Immunodeficiency Virus-Related Multidrug Resistant Tuberculosis in Buenos Aires. J Infect. Dis 1997.
 20. Morcillo N, Alito A, Romano M, et al. Multidrug-resistant tuberculosis outbreak in Buenos Aires. DNA fingerprinting analysis of isolates. Medicina (Buenos Aires) 1996; 56: 45-47.
 21. Bates J, Nardell E. Institutional control measures for tuberculosis in the era of multidrug resistance ACCP/ATS, Consensus Conference. Chest 1995; 108: 1690-1710
 22. Sepkowitz K A. Tuberculosis and the health careworker: a historical perspective. History of Medicine. Ann Inter Med 1994; 120 :71-79.
 23. .MINSA PROTOCOLO DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE Y GESTIÓN DE LOS -2005-Lima Perú.
 24. Instituto de Salud Pública-Ministerio de Salud de Chile. Ventilación de los lugares de trabajo. Interpretación técnica del D.S. Nº 594/99 DEL MINSAL. Agosto 2014.

ANEXOS

FORMATO PARA EL REGISTRO DE LAS MEDICIONES DE LA VELOCIDAD DEL AIRE

FSGSST07

ESSALUD - CEPRIIT Centro de Prevención de Riesgos del Trabajo	Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST)
	MONITOREO DE AGENTES AMBIENTALES

EMPRESA/CAS			Sede/Planta	
Representante de Empresa			Cargo	
FECHA		Hora Inicio de Actividad		Hora término

MEDICIÓN A REALIZAR	Ruido <input type="checkbox"/> , Polvo <input type="checkbox"/> , Iluminación <input type="checkbox"/> , Gases <input type="checkbox"/> , Estrés térmico <input type="checkbox"/> , Temperatura <input type="checkbox"/> Humedad relativa <input type="checkbox"/> , Velocidad de viento <input type="checkbox"/> , Otros <input type="checkbox"/> _____			
EQUIPO UTILIZADO			MARCA	
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	MODELO	SERIE	

REGISTRO DE MEDICIONES				
ÁREA /LUGAR/ PUNTO	FUENTE GENERADORA	MEDICIÓN (Unidad)	ESTANDAR DE REFERENCIA	
			NACIONAL	INTERNACIONAL

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: VELOCIDAD DEL AIRE EN LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE TUBERCULOSIS DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD DEL PRIMER NIVEL DE ATENCIÓN DE LA RED DE SALUD TÚPAC DEL MINISTERIO DE SALUD LIMA 2017

AUTOR: Francisco Tiberio Franco Miranda

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
GENERAL: ¿Cuál es la velocidad del aire en los servicios de tuberculosis de los centros de salud de atención primaria de la Red de Salud Túpac del Ministerio de Salud 2017?	GENERAL: OBJETIVO GENERAL: Determinar la velocidad del aire en los servicios de tuberculosis de los centros de salud de atención primaria de la Red de Salud Túpac del Ministerio de Salud 2017.	HIPOTESIS GENERAL: Ha. -La velocidad del aire en los Servicios de Tuberculosis de los Centros de Salud de Atención Primaria de la Red de Salud Túpac del Ministerio de Salud Lima 2017 son las adecuadas. Ho. - La velocidad del aire en los Servicios de Tuberculosis de los Centros de Salud de Atención Primaria de la Red de Salud Túpac del Ministerio de Salud Lima 2017 no son las adecuadas.	Variables: -Variable dependiente Velocidad del aire en los servicios de tuberculosis -Variable Independiente Centros de Salud de Atención Primaria de la Red de Salud Túpac del Ministerio de Salud	Velocidad de aire ventana Velocidad de aire escritorio Velocidad aire del lugar de tratamiento del paciente	Adecuado Inadecuado Red de Salud Túpac MINSA	Ficha de Análisis Documental (Anexo 01 y 02)